Niveau(x) d'enseignement: 1 Numéro EDUQ : 8670087
Centre d'intérêt: 840

Bertrand, Richard G., 1949-.

Procédure pour le choix des écoles des populations P1, P2, P3 du projet ESCF / par Richard Bertrand ; [pour] l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA). -- Sainte-Foy : INRS-Education, Centre national de coordination, [1985?].
13 f. ; 28 cm.

En tête du titre: L'enseignement des sciences au Canada français.
Code: D-189.

Vedette(s)-secondaire(s): INRS-Education. Centre national de coordination * Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire * Enseignement des sciences au Canada français (Projet)

Descripteur(s): Sciences * Echantillonnage * Méthode de recherche * Statistique * Primaire (Ordre d'enseignement) * Secondaire (Ordre d'enseignement)

L'étude indique comment seront choisies les écoles qui participeront à la recherche sur l'enseignement des sciences au Québec, ainsi que le nombre fixe d'élèves pour chaque école. Trois populations sont distinguées: P1: tous les élèves de l'année scolaire dont l'âge modal est dix ans au moment de l'administration des tests, c'est-à-dire les élèves de 5e année; P2: les élèves de IIIe secondaire, ou 9e année; P3: tous les élèves qui finissent le cours secondaire (Ve secondaire ou 12e année). L'échantillonnage se fera à partir de vingt strates et comprendra deux étapes. La première consistera à choisir les écoles qui participeront à la recherche, la seconde à choisir au hasard les élèves.

Type de document: r

EDUQ-86700887

Richard Bertrand

PROCEDURE POUR LE CHOIX DES ECOLES DES POPULATIONS P1, P2, P3 DU PROJET ESCF.

D-189

INRS-Education

EDUQ 8670087

L'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA)

L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES AU CANADA FRANÇAIS

Universités participantes

Nouvelle-Écosse
Université Sainte-Anne

Nouveau-Brunswick
Université de Moncton

Québec
Université du Québec à Rimouski
Université du Québec à Chicoutimi
Université Laval
Institut national de la recherche scientifique
Université du Québec à Trois-Rivières
Université de Sherbrooke
Université du Québec à Montréal
Université de Montréal
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Université du Québec à Hull

Ontario
Université d'Ottawa
Université Laurentienne

Manitoba
Collège universitaire de Saint-Boniface

Alberta
Université de l'Alberta

PROCÉDURE POUR LE CHOIX DES ÉCOLES DES POPULATIONS P1, P2, P3 DU PROJET ESCF

par
Richard Bertrand

D-189

Centre national de coordination
INRS-Éducation
2383, chemin Sainte-Foy
Sainte-Foy, Québec G1V 1T1
(418) 654-2636
(418) 654-2506

1) Avant d'aborder la procédure d'échantillonnage en tant que telle, voici un bref rappel de la définition des populations impliquées dans l'étude.

Trois populations peuvent être distinguées:

P1: tous les élèves de l'année scolaire dont l'âge modal est dix ans au moment de l'administration des tests, c'est-à-dire les élèves de 5e année.

P2: tous les élèves de l'année scolaire dont l'âge modal est quatorze ans au moment de l'administration des tests, c'est-à-dire les élèves de IIIe secondaire ou 9e année.

P3: tous les élèves qui finissent le cours secondaire; le degré varie d'une strate à l'autre (Ve secondaire ou 12e année).

2) Compte tenu de la faible densité de population de la strate 15 "Québec (100): Nouveau-Québec", nous avons décidé de la regrouper avec la strate 14 "Québec (090): Côte-Nord". Nous pensons que ce regroupement donnera lieu à une strate relativement homogène. Ainsi l'échantillonnage se fera à partir de 20 strates (voir document ES-84.16).

3) La technique d'échantillonnage en deux étapes ("two-stage sampling") sera utilisée pour chaque population, conformément à la procédure décrite dans le document IEA/SISS/55. La première étape consiste à

choisir, pour chacune des 20 strates, les écoles qui participeront à la recherche. Ce choix se fera de façon aléatoire mais en tenant compte du nombre d'élèves de la population visée pour chaque école ("proportional probability sampling"). Pour une population donnée et une strate donnée (de taille Ni), la procédure consiste à donner un numéro (de 1 à Ni) à chaque élève de la strate puis à choisir au hasard[1] un nombre de numéros égal au nombre d'écoles voulues pour cette strate. Les écoles choisies sont celles où sont inscrits les élèves dont les numéros sont tirés au hasard. Ainsi les écoles plus nombreuses auront plus de chances d'être choisies que les autres. La deuxième étape consiste à choisir au hasard un nombre fixe ($\tilde{n}$) d'élèves pour chaque école.

4) Afin de maintenir l'erreur-type de la moyenne d'échantillon à un niveau relativement bas (0,05 s, où s est l'écart-type des scores des élèves), nous devrons choisir, pour chaque population visée, un échantillon d'au moins 100 écoles avec $\tilde{n} = 30$ pour P1 et P2 et $\tilde{n} = 50$ pour P3. Chaque strate devra contenir au moins deux écoles: ce qui implique que certaines strates à faible densité de population devront être suréchantillonnées, c'est-à-dire que l'on utilisera une fraction échantillonnale plus élevée pour ces strates.

5) Compte tenu que certaines écoles ont moins de $\tilde{n}$ élèves pour une population donnée, il est à prévoir que nous devrons former des pseudo-écoles, c'est-à-dire un regroupement de plusieurs écoles: soit l'école choisie par la procédure aléatoire et la (ou les) école(s) suivante(s) ou précédente(s) sur la liste originale de toutes les éco-

---

1. Ce choix au hasard se fera à partir de la table de dix mille nombres au hasard de Snedecor & Cochran [1957, p. 603]. Les numéros choisis se trouvent plus loin dans le texte.

les, en respectant si possible le principe d'appartenance à la même commission scolaire. Cette liste étant ordonnée selon un critère proprement géographique, cela fait sûrement un sens de regrouper des écoles qui se suivent sur la liste. En pratique, l'algorithme de construction des pseudo-écoles est le suivant: une fois identifiée l'école choisie par la procédure aléatoire (et dont la taille est plus petite que $\bar{n}$), il s'agit de regarder l'école suivante (non encore choisie) sur la liste (si cette "école suivante" ne fait pas partie de la même commission scolaire que l'"école choisie" alors on prendra l'école précédente sur la liste, s'il y en a); si la somme des tailles de ces deux écoles atteint $\bar{n}$, la pseudo-école sera constituée de ces deux écoles; si cette somme n'atteint pas $\bar{n}$, il faut regarder l'école précédente; si la somme des tailles de l'école choisie aléatoirement et de l'école précédente atteint $\bar{n}$, la pseudo-école sera constituée de ces deux écoles; si cette somme n'atteint pas non plus $\bar{n}$, il faut faire la somme des tailles de ces trois écoles déjà identifiées (soit l'école choisie aléatoirement, l'école qui la suit et l'école qui la précède); si cette somme atteint $\bar{n}$, la pseudo-école sera constituée de ces trois écoles; si cette somme n'atteint pas encore $\bar{n}$, on recommence ce processus en considérant tour à tour l'école suivant la suivante puis l'école précédant la précédente et ainsi de suite jusqu'à ce que la somme des tailles atteigne $\bar{n}$.

6) Il faut prévoir également que certaines <u>écoles choisies refuseront</u> de participer à l'étude. Dans ce cas, il faut contacter l'école suivante de l'école choisie si cette première école se situe dans la même commission scolaire; sinon on doit prendre l'école précédente qui se situe dans la même commission scolaire. Si l'école choisie est la seule école de la commission scolaire, on prendra tout de même l'école suivante sur la liste. Si cette école (suivante ou précédente de l'école choisie, selon le cas) refuse aussi, on contactera une autre école selon la procédure décrite plus haut.

Choix des écoles de P1

(voir document IEA/SISS/55 p. B-18)

Tel qu'indiqué auparavant $\bar{n} = 30$, le nombre fixe d'élèves par école choisie et $m = 100$ le nombre (minimum) d'écoles voulu dans l'échantillon.

Ainsi, l'effet du plan d'échantillonnage ("design effect") est $deff = 1 + (\bar{n}-1)\ rho = 1 + (30-1)(0,2) = 6,8$ et la taille de l'échantillon est

$$n = m.\bar{n} = 100 \times 30 = 3000.$$

Donc la taille équivalente d'un échantillon aléatoire simple est

$$n^* = \frac{n}{deff} = \frac{3000}{6,8} = 441.$$

L'erreur-type de la moyenne d'échantillon est estimée à

$$se(\bar{x}) = \frac{s}{\sqrt{n^*}} = \frac{s}{\sqrt{441}} = 0,0476\ s \leq 0,05\ s.$$

La fraction échantillonnale de base vaut

$$f_b = \frac{n}{N_{p1}} = \frac{3000}{81501} = 0,0368$$

où $N_{p1} = 81501$ est la taille de la population P1.

Soit ensuite ni, le nombre d'élèves de l'échantillon pour la strate i et Ni le nombre d'élèves de la strate i. On doit avoir

$$\frac{ni}{Ni} = \frac{n}{N_{p1}} = f_b = 0,0368$$

pour chaque strate i.

En conséquence,

$$ni = f_b Ni = 0{,}0368\ Ni$$

et $mi = \frac{ni}{ñ} = \frac{ni}{30}$, le nombre d'écoles à choisir

pour chaque strate i de l'échantillon.

P1

Strate N°	Ni	ni	mi	mi'
01	287	11	2*	2
02	3247	119	4	6
03	725	27	2*	3
04	3061	112	4	4
05	3665	135	5	6
06	12929	476	16	22
07	5463	201	7	9
08	2973	109	4	4
09	10083	371	12	12
10	13059	481	16	19
11	11379	419	14	14
12	3362	124	4	4
13	2431	89	3	3
14+15	1645	61	2	6
16	1394	51	2	3
17	2323	85	3	4
18	1295	48	2	3
19	1376	51	2	2
20	375	14	2*	3
21	429	16	2*	7
	N_{P1} = 81501		108	136

Légende: 1) * : suréchantillonnée
2) mi: nombre d'écoles à choisir selon le plan (c.-à-d. théoriquement).
3) mi': nombre d'écoles réellement choisies, tenant compte de la contrainte $\tilde{n} \geq 30$.

Numéros choisis au hasard
(P1)

(01)	153 052
(02)	2835 1778 631 2485
(03)	551 167
(04)	2041 1605 824 752
(05)	2266 1 1767 924 364
(06)	12479 333 1122 4392 881 11286 10651 10806 7243 6468 9419 4900 4151 12236 2015 544
(07)	935 3602 4295 143 2803 1694 1571
(08)	1675 998 2019 834
(09)	3795 6902 2263 664 3638 3252 4894 1412 5615 2540 2432 1175
(10)	5999 11738 5400 8467 12239 5217 3164 12696 5437 9609 9284 7105 1385 11551 11844 8186
(11)	10620 3283 3887 9808 1117 10363 11258 5617 2146 2671 9965 6514 10909 7819
(12)	1042 913 1023 3010
(13)	847 306 2158
(14+15)	1635 742
(16)	461 1321
(17)	213 559 54
(18)	1214 999
(19)	350 1079
(20)	148 188
(21)	295 133

Choix des écoles de P2

Ici aussi $\bar{n} = 30$ et $m = 100$, tout comme pour P1.

D'où $deff = 6,8$

$n = 3000$

$n^* = 441$

$se(\bar{x}) = 0,0476$ s.

La fraction échantillonnale de base vaut

$$f_b = \frac{n}{N_{P2}} = \frac{3000}{81680} = 0,0367$$

où $N_{P2} = 81680$ est la taille de P2.

On a $ni = f_b Ni = 0,0367\ Ni$ et $mi = \frac{ni}{\bar{n}} = \frac{ni}{30}$, le nombre d'écoles à choisir pour chaque strate i de l'échantillon.

P2

Strate N°	Ni	ni	mi	mi'
01	7	-	-	-
02	2752	101	3	3
03	882	32	2*	2
04	3044	112	4	4
05	3625	133	4	5
06	13268	487	16	16
07	5675	208	7	7
08	3274	120	4	4
09	9250	339	11	11
10	12574	462	15	15
11	13022	478	16	16
12	3352	123	4	4
13	2602	96	3	3
14+15	1779	65	2	5
16	877	32	2*	2
17	2411	89	3	3
18	1187	44	2*	2
19	1523	56	2	2
20	346	13	2*	3
21	230	8	2*	5
	N_{P2} = 81680		104	112

Numéros choisis au hasard
(P2)

(02)	2110
	751
	1348
(03)	381
	828
(04)	1762
	1481
	984
	2979
(05)	1052
	159
	2988
	2394
(06)	5572
	4190
	5375
	3845
	12731
	11231
	2735
	1896
	2566
	9840
	7449
	6175
	9054
	5158
	6235
	1087

(07)	2016
	4767
	2405
	957
	1625
	4670
	5032
(08)	2705
	549
	313
	2360
(09)	538
	3331
	2131
	6512
	6759
	7074
	9107
	6065
	4666
	2906
	5114

(10)	8188
	11670
	77
	9271
	11883
	5813
	8480
	1240
	11303
	3003
	9491
	4050
	6670
	5112
	512
(11)	7391
	8804
	660
	4257
	3444
	11594
	5028
	8279
	4835
	42
	5873
	8555
	4558
	11158
	781
	10563

(12)	2882
	1900
	344
	881
(13)	2556
	1800
	720
(14+15)	729
	1705
(16)	867
	772
(17)	1752
	942
	608
(18)	596
	1139
(19)	1319
	426
(20)	126
	230
(21)	19
	79

Choix des écoles de P3

Comme $\tilde{n} = 50$ et $m = 100$,

$$n = 100 \times 50 = 5000,$$

$$deff = 1 + (\tilde{n}-1)\ rho = 1 + (50-1)(0,2) = 10,8$$

et $$n^* = \frac{n}{deff} = \frac{5000}{10,8} = 463$$

$$se(\bar{x}) = \frac{s}{\sqrt{n^*}} = 0,0465\ s \leq 0,05\ s.$$

La fraction échantillonnale de base vaut

$$f_b = \frac{n}{N_{P3}} = \frac{5000}{63270} = 0,079$$

où $N_{P3} = 63270$ est la taille de P3.

On a $ni = f_b Ni = 0,079\ Ni$ et $mi = \frac{ni}{\tilde{n}} = \frac{ni}{50}$ le nombre d'écoles à choisir pour chaque strate i de l'échantillon.

P3

Strate N°	Ni	ni	mi	mi'
01	-	-	-	-
02	946	75	2	2
03	761	60	2*	2
04	2301	182	4	4
05	3170	251	5	6
06	11101	877	18	20
07	4609	364	7	7
08	2294	181	4	8
09	6727	532	11	11
10	9005	712	14	14
11	11607	917	18	18
12	2041	161	3	3
13	1600	126	3	3
14+15	1198	95	2	2
16	617	49	2*	2
17	2390	189	4	4
18	1120	89	2	2
19	1464	116	2	2
20	215	17	2*	3
21	104	8	2*	3
	N_{P3} = 63270		107	116

Numéros choisis au hasard
(P3)

(02)	558 60
(03)	74 574
(04)	1884 84 2239 1070
(05)	318 1946 2162 2702 2792
(06)	10508 10515 6118 10127 2804 8298 9559 41 9127 10937 9474 3879 1785 6682 3345 8759 5096 7316
(07)	3800 3938 235 2099 766 841 60
(08)	1686 782 319 614
(09)	2537 6227 4752 1985 205 1757 3804 2806 4266 529 1425
(10)	3480 6855 1308 527 4948 7464 2998 2778 1789 5537 278 6238 2330 6483
(11)	9234 6366 3785 8822 2595 9975 3488 10918 11130 11402 7255 8187 5134 5500 10809 7716 3686 8421
(12)	1506 39 654
(13)	1261 1575 449
(14+15)	704 284
(16)	40 304
(17)	282 2137 2211 1807
(18)	613 79
(19)	578 1416
(20)	188 58
(21)	64 13